

## Procedência de serpentes dos gêneros *Bothrops* e *Crotalus* (Viperidae) catalogadas no Serpentário do Jardim Zoológico da Universidade de Caxias do Sul (UCS)

Ezequiel Capeletti<sup>1\*</sup>, Michel Mendes<sup>2</sup>, Diezza Biondo<sup>3</sup>, Marcia Maria Dosciatti de Oliveira<sup>4</sup>

1. Biólogo (Universidade de Caxias do Sul, Brasil).

2. Biólogo e Mestrando em Educação (Universidade de Caxias do Sul, Brasil).

3. Acadêmica de Ciências Biológicas (Universidade de Caxias do Sul, Brasil).

4. Bióloga (Universidade de Caxias do Sul). Doutora em Ciências Biológicas (Universidade de Leon, Espanha). Professora da Universidade de Caxias do Sul, Brasil.

\* Autor para correspondência: [ecapeletti1@ucs.br](mailto:ecapeletti1@ucs.br)

**RESUMO.** As serpentes são répteis que possuem amplas adaptações ambientais, o que favoreceu sua distribuição pelos diversos ecossistemas do planeta. No Brasil são encontradas 392 espécies de serpentes, enquanto que no Rio Grande do Sul (RS), campo desta pesquisa, 79 espécies foram descritas, das quais destaca-se a família Viperidae. Assim, o objetivo deste trabalho é verificar a procedência das serpentes dos gêneros *Bothrops* e *Crotalus*, de acordo com os registros entre os anos de 2000 a 2014 do Serpentário da Universidade de Caxias do Sul, representando o primeiro levantamento em cativeiro da região nordeste do RS. Por extensão, busca-se investigar se existem relações entre a quantidade de registros de serpentes e os fatores abióticos: precipitação, temperatura e umidade no período analisado. A pesquisa foi desenvolvida no serpentário da UCS, utilizando-se de análise documental do caderno de registros, onde se encontram descritas as entradas de serpentes entre os anos de 2000 e 2014, além de buscas na literatura que auxiliassem a compreender a distribuição das espécies e levantamento dos parâmetros ambientais no Instituto Nacional de Meteorologia, para posterior análise. Verificou-se que as espécies recebidas apresentam distribuição em 26 municípios do estado do RS, dos quais, destacam-se os municípios de Nova Petrópolis e Caxias do Sul, com 148 e 42 indivíduos, respectivamente. Ainda, constatou-se que não houve relação entre a quantidade de animais registrados e a precipitação, temperatura e umidade.

**Palavras-chave.** Distribuição geográfica, *Bothrops*, *Crotalus*, fatores abióticos, região nordeste do RS.

### Provenance snakes of genus *Bothrops* and *Crotalus* (Viperidae) cataloged in Serpentarium Zoo University of Caxias do Sul (UCS)

**ABSTRACT.** Snakes are reptiles that have large environmental adaptations, which favored its distribution among the various ecosystems. In Brazil, there are found 392 species of snakes, while in Rio Grande do Sul (RS), this research field, 79 species have been described, of which there is the Viperidae family. The objective of this work is to verify the origin of snakes of genus *Bothrops* and *Crotalus*, according to the records of the last 15 years of the serpentarium the University of Caxias do Sul, representing the first survey in captivity of the northeastern region of RS. By extension, we seek to investigate whether there is a relationship between the amount of snakes records and abiotic factors: precipitation, temperature and humidity during the period. The research was developed at UCS's serpentarium, by documental analysis of notebook records describing serpents entries between the years 2000 and 2014, in addition to literature review that helped to understand the distribution of the species and gather of the environmental parameters at the Instituto Nacional de Meteorologia for further analysis. It was found that the received species are distributed in 26 cities in the RS state, of which the highlights are the municipalities of Nova Petrópolis and Caxias do Sul, with 148 and 42 individuals respectively. Further, it was found that there was no relationship between the amount of animals and registered temperature, precipitation and humidity.

**Keywords.** Geographic distribution; *Bothrops*; *Crotalus*; abiotic factors; northeastern RS.

### 1. Introdução

A diversidade de répteis se destaca no Brasil, segundo Zaher et al. (2009), ocupando o quarto lugar mundial, perdendo apenas para a Austrália, México e Índia (MARTINS; MOLINA, 2012). O Brasil é composto por 773 espécies de répteis e mais 48 subespécies, que totaliza 819 táxons, dos quais, destacam-se as 392 espécies de serpentes (SBH, 2015).

Uma das famílias de maior relevância no cenário nacional é a Viperidae, pois representa o grupo mais evoluído em relação à inoculação de peçonha, se comportando como importantes controladores de pragas (LEMA, 2002), além de ocasionarem elevados índices de acidentes e mortes em seres humanos (CIT, 2014). No Brasil, a família é composta por quatro gêneros: *Bothrocophias*, *Lachesis*, *Bothrops* e *Crotalus*, sendo que as duas últimas ocorrem no estado do Rio Grande do Sul.

As espécies que compõem os dois gêneros apresentam divergências entre autores. Segundo Reptile - Database (2015) são descritas 9 espécies para o estado: *Crotalus*

*durissus*, *Bothrops alternatus*, *Bothrops cotiara*, *Bothrops diporus*, *Bothrops jararaca*, *Bothrops jararacussu*, *Bothrops pubescens*, *Bothrops itapetiningae* e *Bothrops neuwiedi*. Já para Brazilian Venomous Snakes Database - BRAVESDB (2016), apenas 7 espécies ocorreriam, exceto as duas últimas, *Bothrops itapetiningae* e *Bothrops neuwiedi*, enquanto que, para Abegg e Neto (2012), as mesmas 7 espécies registradas pela BRAVESDB (2016) ocorreriam no estado, havendo ainda a possibilidade de distribuição da espécie *Bothrops moojeni*.

Historicamente, a degradação do ambiente natural vem sendo agravada e ganha maior destaque na contemporaneidade, o que vem ocasionando amplas discussões e encontros científicos sobre o tema. O processo de degradação do ambiente pela ação antrópica em busca de recursos naturais e manutenção da economia vem alterando o equilíbrio dos ecossistemas e comprometendo sua reestruturação, o que está se mostrando um erro irreparável para as comunidades biológicas (JUNIOR; SOUZA, 2012).

Sabe-se que a precipitação, temperatura e umidade podem afetar a sobrevivência das serpentes, uma vez que reduzem ou aumentam as possibilidades de alimentação, refúgio e reprodução (ZANELLA; CECHIN, 2009). Consequentemente, fatores abióticos afetam diretamente a distribuição geográfica das espécies (BARBO, 2008).

Pesquisas com distribuição geográfica raramente são disponíveis para estudos ou projetos de conservação (PIMM et al., 1995; CRISCI, 2001; BARBO, 2008). Apesar disso, a modelagem de distribuição geográfica é uma ferramenta útil no manejo de conservação da fauna silvestre, pois é essencial para lugares aonde não se sabe a distribuição geográfica de espécies (LEÃO, 2012).

O levantamento bibliográfico foi realizado no Portal da Capes e no Google Acadêmico, utilizando-se os descritores: distribuição geográfica de *Bothrops*; distribuição geográfica de *Crotalus*; distribuição de serpentes no Rio Grande do Sul; modelagem de serpentes no Rio Grande do Sul; modelagem de *Bothrops* e modelagem de *Crotalus*, com os termos em português e inglês. Foi possível constatar a ausência de pesquisas que verificassem a distribuição geográfica e procedências desses gêneros no estado do Rio Grande do Sul, o que ressalta a relevância científica deste artigo.

A escolha pelo recorte da família Viperidae deve-se à relevância médica e ecológica, uma vez que em 2014 foram registrados, segundo o Centro de Informação Toxicológica do RS (CIT, 2014), 734 acidentes, dos quais 99,3% estão relacionadas às espécies do gênero *Bothrops*, 0,54% *Crotalus* e 0,16% *Micrurus*. Ou seja, quase 100% dos acidentes no estado envolvem o grupo analisado.

Dessa forma, conhecer e verificar, no sentido de atualizar, a distribuição geográfica das serpentes do gênero *Bothrops* e *Crotalus*, justifica-se pela importância médica e ecológica desses indivíduos. Segundo o relatório anual de 2014 do Centro de Formação Toxicológica (CIT, 2014), foram registrados 803 casos de acidentes ofídicos, ou seja, 25,6% dos acidentes causados por animais peçonhentos provém das serpentes.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi verificar a procedência das serpentes dos gêneros *Bothrops* e *Crotalus*, catalogadas de acordo com os registros nos anos de 2000 a 2014 do Serpentário do Jardim Zoológico da Universidade de Caxias do Sul, representando o primeiro levantamento em cativeiro da região nordeste do RS. Por extensão, busca-se investigar se existem relações entre a quantidade de registros de serpentes e os fatores abióticos: precipitação, temperatura e umidade no período analisado.

## 2. Material e Métodos

O estado do Rio Grande do Sul está localizado no extremo sul do Brasil, apresenta relevo de até 1.398 m de altitude, clima subtropical do tipo temperado, com temperaturas chegando a -10 °C, no inverno, e 40 °C, no verão (SEPLAN, 2016). É possível encontrar no estado dois biomas, o Pampa e a Mata Atlântica, sendo que 63% da cobertura do estado corresponde ao bioma pampa e 47% ao bioma Mata Atlântica (SEPLAN, 2016). Atualmente, o

bioma Mata Atlântica é considerado o mais ameaçado, estando o pampa em segundo lugar, ou seja, os dois biomas que compõem o estado do Rio Grande do Sul são os mais ameaçados dentre os seis que compõem o Brasil (SEPLAN, 2016).

O Rio Grande do Sul possui uma extensão de 281.731,445 Km<sup>2</sup> e mais de 11 milhões de pessoas, distribuídas em 497 municípios (IBGE, 2016). No município de Caxias do Sul, encontra-se localizado o Serpentário da Universidade de Caxias do Sul (UCS), espaço ligado ao Jardim Zoológico da mesma instituição. O serpentário possui 27 anos de existência e articula seu espaço à comunidade acadêmica e visitante, proporcionando um campo de visitação, ensino, pesquisa e extensão.

De acordo com o objetivo deste trabalho, a pesquisa possui caráter exploratório, uma vez que é a primeira vez que um estudo dessa tipologia é realizado, e qualitativo, buscando evidenciar possíveis relações entre o número de espécies registradas e fatores ambientais. Para isso, buscou-se identificar as procedências de serpentes dos gêneros *Bothrops* e *Crotalus* nos registros de entradas do serpentário, entre os anos de 2000 e 2014, ou seja, 15 anos de avaliação. Durante os levantamentos, observou-se que alguns registros não possuíam informações completas, o que prejudicou algumas avaliações e discussões posteriores. Nos registros foram observados: a procedência, o ano de recebimento e as espécies que compõem os dois gêneros, *Bothrops* e *Crotalus*, e a quantidade recebida.

Por extensão, e com a finalidade de enriquecer o estudo, buscou-se cruzar fatores ambientais com o número de espécies recebidas. Os fatores escolhidos para o cruzamento foram: precipitação total anual, temperatura máxima média e mínima média e umidade relativa média anual. Os dados para esses fatores foram retirados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2015). No entanto, esses dados encontravam-se disponíveis apenas com valores mensais, sendo necessário realizar a média anual, uma vez que a ausência dessas informações (do mês de entrada), nos cadernos de registros do serpentário, demandaram tal adaptação.

Após o levantamento das variáveis ambientais, entre os anos de 2000 e 2014, realizou-se cruzamentos de dados de maneira qualitativa, buscando identificar possíveis relações para a quantidade de serpentes registradas e dos fatores ambientais.

## 3. Resultados e discussão

Ao longo do período analisado, mais de 800 répteis deram entrada no serpentário, no entanto, o recorte para este estudo foi à família Viperidae, apresentando entrada de 310 indivíduos dos gêneros *Bothrops* e *Crotalus*.

Dos 310 indivíduos avaliados, 291 são provenientes do estado do Rio Grande do Sul e 19 não possuem procedência registrada. Os dados de ano de recebimento, espécie recebida, procedência, quantidade, precipitação total anual, temperatura máxima média e mínima média e umidade relativa média anual, encontram-se agrupados na Tabela 1.

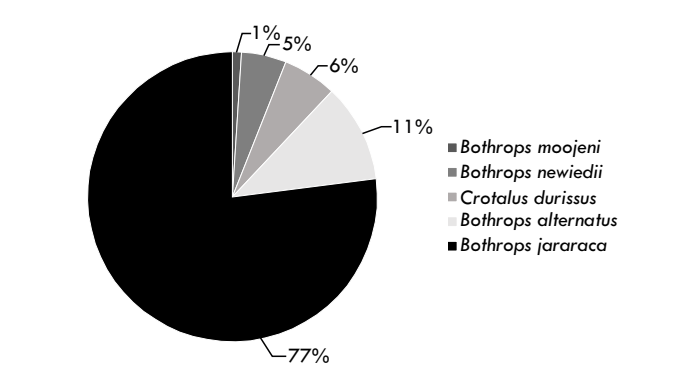
**Tabela 1.** Dados dos registros do plantel do serpentário e dos fatores abióticos agrupados em ordem numérica anual crescente. **Fonte:** Elaborado pelos autores. / **Table 1.** Data serpentarium records and abiotic factors, grouped in increasing annual numerical order. **Source:** Prepared by the authors.

ANO	ESPÉCIE	PROCEDÊNCIA	QUANT.	PRECIPITAÇÃO TOTAL ANUAL (mm)	TEMP. MÁXIMA MÉDIA (°C)	TEMP. MINIMA MÉDIA (°C)	UMIDADE RELATIVA MÉDIA (%)
2000	<i>B. jararaca</i>	Bento Gonçalves	1	1849,3	26,86	13,17	74,37
2000	<i>B. jararaca</i>	Canela	1	1815,6	21,81	12,88	76,95
2000	<i>B. jararaca</i>	Caxias do Sul	2	1815,6	21,81	12,88	76,95
2000	<i>B. jararaca</i>	Nova Petrópolis	23	1815,6	21,81	12,88	76,95
2000	<i>B. jararaca</i>	Otávio Rocha	1	1815,6	21,81	12,88	76,95
2000	<i>B. alternatus</i>	Pelotas	1	1491,3	22,59	14	81,17
2000	<i>B. neuwiedi</i>	Pelotas	2	1491,3	22,59	14	81,17
2000	<i>C. durissus</i>	São Francisco de Paula	1	1815,6	21,81	12,88	76,95
2000	<i>B. alternatus</i>	Sem procedência	1	-	-	-	-
2001	<i>C. durissus</i>	Bom Jesus	1	-	23,93	12,3	79,19
2001	<i>B. pubescens</i>	Cachoeira do Sul	1	-	25,66	15,63	75,75
2001	<i>B. jararaca</i>	Caxias do Sul	7	-	24,98	15,05	76,98
2001	<i>C. durissus</i>	Cazuza Ferreira	1	-	23,93	12,3	79,19
2001	<i>B. jararaca</i>	Farroupilha	2	-	24,98	15,05	76,98
2001	<i>B. jararaca</i>	Flores da Cunha	1	-	24,98	15,05	76,98
2001	<i>B. jararaca</i>	Nova Pádua	1	-	24,98	15,05	76,98
2001	<i>B. jararaca</i>	Nova Petrópolis	36	-	24,98	15,05	76,98
2001	<i>B. alternatus</i>	Porto Alegre	1	-	27,75	17,95	75,87
2001	<i>B. moojeni</i>	Porto Alegre	1	-	27,75	17,95	75,87
2001	<i>B. alternatus</i>	São Francisco de Paula	3	-	24,98	15,05	76,98
2001	<i>B. alternatus</i>	Sem procedência	1	-	-	-	-
2002	<i>B. jararaca</i>	Antônio Prado	4	2225,2	22,6	13,91	79,93
2002	<i>B. jararaca</i>	Caxias do Sul	4	2225,2	22,6	13,91	79,93
2002	<i>B. jararaca</i>	Farroupilha	1	2225,2	22,6	13,91	79,93
2002	<i>B. jararaca</i>	Gramado	1	2225,2	22,6	13,91	79,93
2002	<i>B. jararaca</i>	Nova Petrópolis	44	2225,2	22,6	13,91	79,93
2002	<i>B. neuwiedi</i>	Pelotas	14	-	23,34	16,08	84,45
2002	<i>B. alternatus</i>	Vacaria	2	2023	21,68	11,19	82,19
2002	<i>B. jararaca</i>	Sem procedência	2	-	-	-	-
2002	<i>B. moojeni</i>	Sem procedência	1	-	-	-	-
2002	<i>B. alternatus</i>	Sem procedência	2	-	-	-	-
2002	<i>C. durissus</i>	Sem procedência	8	-	-	-	-
2003	<i>B. jararaca</i>	Antônio Prado	3	1970,2	22,34	13,18	78,22
2003	<i>B. jararaca</i>	Caxias do Sul	7	1970,2	22,34	13,18	78,22
2003	<i>C. durissus</i>	Jaquirana	1	1631,4	21,67	10,27	77,9
2003	<i>B. jararaca</i>	Nova Pádua	1	1970,2	22,34	13,18	78,22
2003	<i>B. jararaca</i>	Nova Petrópolis	26	1970,2	22,34	13,18	78,22
2003	<i>B. neuwiedi</i>	Porto Alegre	1	1525,9	25,46	16,01	76,01
2003	<i>B. alternatus</i>	São Francisco de Paula	3	1970,2	22,34	13,18	78,22
2003	<i>B. jararaca</i>	São Vendelino	1	1970,2	22,34	13,18	78,22
2003	<i>B. alternatus</i>	Sem procedência	2	-	-	-	-
2004	<i>B. jararaca</i>	Antônio Prado	5	1293,8	22,17	12,91	76,75
2004	<i>B. jararaca</i>	Caxias do Sul	7	1293,8	22,17	12,91	76,75
2004	<i>B. jararaca</i>	Farroupilha	1	1293,8	22,17	12,91	76,75
2004	<i>B. jararaca</i>	Flores da Cunha	1	1293,8	22,17	12,91	76,75
2004	<i>B. jararaca</i>	Nova Petrópolis	14	1293,8	22,17	12,91	76,75
2004	<i>B. jararaca</i>	Nova Roma do Sul	1	1399,8	22,79	12,98	75,24
2004	<i>B. alternatus</i>	São Francisco de Paula	2	1293,8	22,17	12,91	76,75
2004	<i>B. alternatus</i>	São Marcos	1	1293,8	22,17	12,91	76,75
2004	<i>B. jararaca</i>	Três Cachoeiras	1	1560,9	22,8	15,93	83,12
2004	<i>B. jararaca</i>	Veranópolis	1	1399,8	22,79	12,98	75,24
2005	<i>B. jararaca</i>	Antônio Prado	1	1767,2	22,35	13,27	77,74
2005	<i>B. jararaca</i>	Bento Gonçalves	2	1732,9	23,06	13,51	75,45
2005	<i>B. jararaca</i>	Caxias do Sul	1	1767,2	22,35	13,27	77,74
2005	<i>B. alternatus</i>	Caxias do Sul	1	1767,2	22,35	13,27	77,74
2005	<i>B. alternatus</i>	Jaquirana	1	1708,7	21,53	10,63	79,64
2005	<i>B. alternatus</i>	Montenegro	1	1329,6	25,81	16,28	75,76
2005	<i>B. jararaca</i>	Nova Petrópolis	5	1767,2	22,35	13,27	77,74
2005	<i>B. alternatus</i>	Porto Alegre	1	1329,6	25,81	16,28	75,76
2005	<i>B. alternatus</i>	São Francisco de Paula	2	1767,2	22,35	13,27	77,74
2006	<i>B. jararaca</i>	Caxias do Sul	7	1569,1	22,37	12,89	77,2
2006	<i>B. jararaca</i>	Nova Roma do Sul	1	1353,6	23,26	13,36	76,05
2006	<i>C. durissus</i>	Campestre da Serra	2	1569,1	22,37	12,89	77,2
2006	<i>B. alternatus</i>	Vacaria	2	1277	21,73	10,75	78,76
2007	<i>B. jararaca</i>	Caxias do Sul	2	1959,9	22,35	13,02	76,29
2007	<i>B. jararaca</i>	Campestre da Serra	1	1959,9	22,35	13,02	76,29
2007	<i>B. alternatus</i>	São Francisco de Paula	1	1959,9	22,35	13,02	76,29
2008	<i>B. jararaca</i>	Antônio Prado	1	1536,8	21,48	12,51	76,32
2008	<i>B. alternatus</i>	Cazuza Ferreira	1	1623	20,73	10,1	79,61
2008	<i>B. jararaca</i>	Jaquirana	1	1623	20,73	10,1	79,61
2008	<i>B. jararaca</i>	Santa Lúcia do Piaí	5	1536,8	21,48	12,51	76,32
2008	<i>B. jararaca</i>	Sem procedência	2	-	-	-	-
2009	<i>B. jararaca</i>	Caxias do Sul	2	2100,8	22,15	12,83	79,3
2010	<i>B. jararaca</i>	Caxias do Sul	2	1682,6	21,64	13,05	78,76
2010	<i>B. alternatus</i>	São Marcos	1	1682,6	21,64	13,05	78,76
2010	<i>C. durissus</i>	Vacaria	1	2028,6	20,85	10,68	80,92
2011	<i>B. jararaca</i>	Bento Gonçalves	2	1961,5	22,24	12,84	77,69
2012	<i>C. durissus</i>	São Francisco de Paula	1	1766,2	23,09	13,89	74,32
2012	<i>B. jararaca</i>	São Marcos	1	1766,2	23,09	13,89	74,32
2012	<i>C. durissus</i>	Vacaria	2	1540,8	22,24	11,13	76,62
2013	<i>C. durissus</i>	Vacaria	1	1964,7	21,1	10,44	80,76
2014	<i>C. durissus</i>	São Francisco de Paula	1	2037	23,02	14,04	77,84
2014	<i>B. alternatus</i>	São Francisco de Paula	1	2037	23,02	14,04	77,84
2014	<i>B. alternatus</i>	São Marcos	2	2037	23,02	14,04	77,84
2014	<i>B. cotiara</i>	Vacaria	1	2215,7	21,93	11,72	80,23
15 anos	7 espécies	26 cidades/distritos do Estado	310 indivíduos	-	-	-	-



De acordo com a tabela acima, é possível visualizar que houve espécies que não tiveram sua procedência registrada, além da ausência de informações sobre a precipitação em todos os municípios no ano de 2001, e ausência de dados sobre a precipitação para o município de Pelotas, em 2002. Os registros que apresentaram ausência de procedência também não possuem informações sobre os fatores abióticos, pois não possibilitam a busca pelo local.

Com a apresentação dos dados é possível identificar quais foram às espécies, dos dois gêneros, mais recebidas pelo serpentário da UCS nos anos de 2000-2014 e sua porcentagem, conforme a Figura 1.



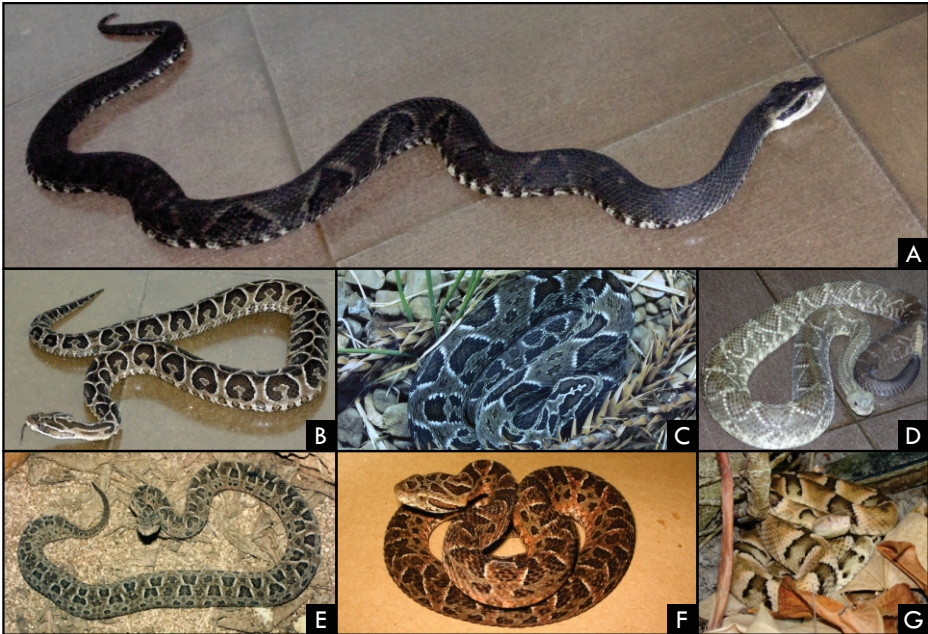
**Figura 1.** Porcentagem das espécies que apresentaram maior número de registro no serpentário da UCS. **Fonte:** Elaborado pelos autores. / **Figure 1.** Percentage of species with highest number of registration in the serpentarium UCS. **Source:** Prepared by the authors.

Conforme a Figura 1, pode-se inferir que a espécie *Bothrops jararaca* apresentou o maior número de registros no serpentário com 77% (n=236), seguido de *Bothrops*

*alternatus* com 11% (n=33), *Crotalus durissus* com 6% (n=20), *Bothrops newiedii* com 5% (n=17) e *Bothrops moojeni* com apenas 1% (n=2). As espécies *Bothrops pubescens* e *Bothrops cotiara* apresentaram apenas um registro para cada espécie, optando-se por não as apresentar no gráfico para facilitar sua leitura, no entanto, destaca-se a relevância dessas espécies, pois não são facilmente encontradas, o que é reafirmado pelos dados apresentados.

Na Figura 2, são apresentadas as sete espécies recebidas, em que apenas as quatro primeiras ainda podem ser encontradas no serpentário.

A distribuição geográfica dessas espécies ainda gera dúvidas entre autores e bancos de dados, conforme anteriormente apontado na revisão de literatura, em que as espécies, representadas pelas imagens A, B, C, D e E possuem sua distribuição em acordo com o apresentado pelas três fontes analisadas: Reptile Database (2015), Abegg e Neto (2012) e BRAVESDb (2016). Já a espécie *Bothrops newiedii*, imagem F, é apontada apenas pelo Reptile Database (2015) como ocorrente no estado do Rio Grande do Sul, convergindo com a ausência de distribuição pelo estado, segundo as outras duas fontes. A espécie *Bothrops moojeni*, imagem G, é apontada somente por Abegg e Netto (2012) como possivelmente ocorrente no estado. Isto é, avaliar a ocorrência ou distribuição de serpentes têm se mostrado um campo aberto a inúmeras pesquisas, pois ainda não é possível afirmar com exatidão quais espécies ocorrem no estado do RS.



**Figura 2.** Representação das espécies recebidas pelo serpentário da UCS. **Fonte:** Elaborado pelos autores. / **Figure 2.** Representation of the species received by the serpentarium UCS. **Source:** Prepared by the authors. **Legenda:** A - *Bothrops jararaca* (jararaca ou jararaca-comum); B - *Bothrops alternatus* (urutu ou cruzeira); C - *Bothrops cotiara* (cotiara ou boicotiara); D - *Crotalus durissus* (cascavel); E - *Bothrops pubescens* (jararaca-pintada ou jararaca-do-rabo-branco); F - *Bothrops newiedii* (jararaca-pintada ou jararaquinha); e G - *Bothrops moojeni* (jararaca ou caigara). Créditos das imagens: A, B e D - Michel Mendes; C, E, F e G - BRAVESDb.

É possível encontrar na literatura, amplas áreas de distribuição geográfica para as espécies discutidas, conforme descrição abaixo:

- *Bothrops jararaca* possui ampla distribuição geográfica pelo Brasil, alcançando cidades das regiões

nordeste, centro-oeste, sudeste e sul, além de Paraguai e Argentina (ABEGG; NETO, 2012, THE REPTILE DATABASE, 2015);

- *Bothrops alternatus* ocorre de Brasília-Sul de Goiás ao Rio Grande do Sul, Uruguai, Paraguai e norte da Argentina

(THE REPTILE DATABASE, 2015; FREITAS, 2003 apud ABEGG; NETO, 2012);

- *Bothrops cotiara* apresenta distribuição entre os estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além das regiões norte e nordeste da Argentina (ABEGG; NETO, 2012; THE REPTILE DATABASE, 2015). Segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira (MACHADO et al., 2008), a espécie encontra-se na categoria vulnerável no estado do Rio Grande do Sul.

- *Bothrops pubescens* apresenta distribuição entre a região central e sul do Rio Grande do Sul até o Uruguai (QUINTELA; LOEBMANN, 2009 apud ABEGG; NETO, 2012; THE REPTILE DATABASE, 2015).

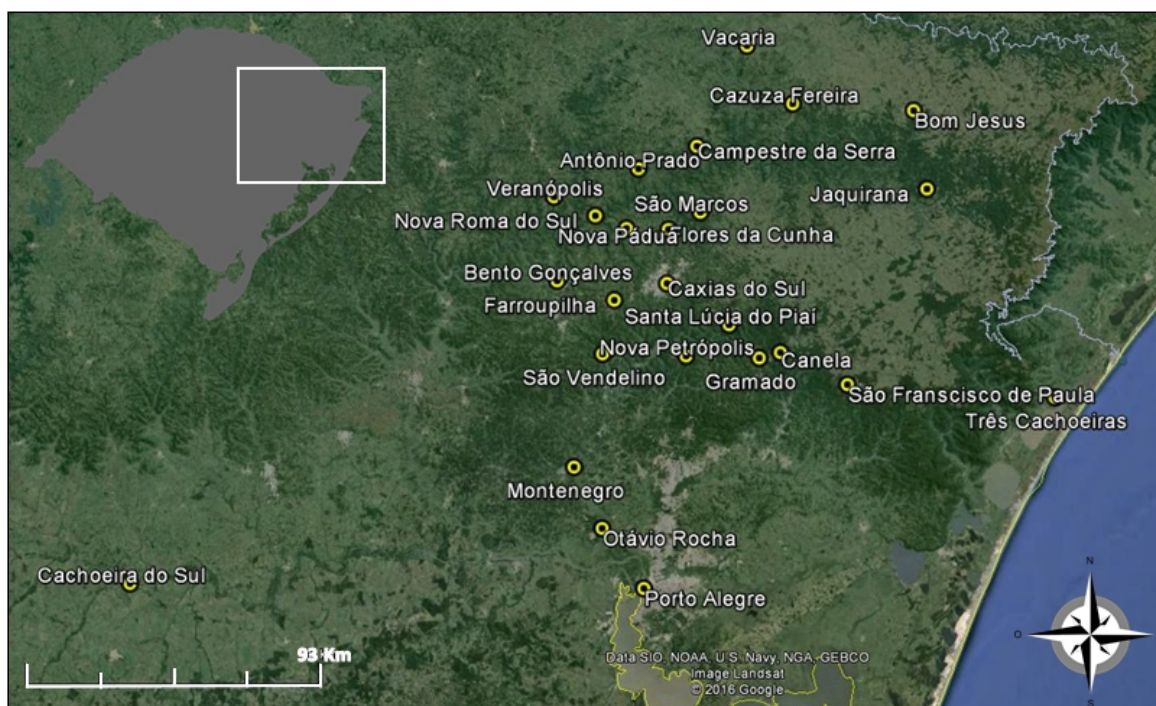
- *Bothrops neuwiedi* apresenta informações desconhecidas, entre autores, quanto à sua distribuição, conforme ressaltado anteriormente. No entanto, segundo The Reptile Database (2015), a distribuição da espécie estaria reduzida a regiões da Bahia, Ceará e Paraíba, além dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul e regiões da Argentina;

- *Bothrops moojeni* também apresenta informações desconexas para os autores consultados. Há indícios de

que a espécie possa ocorrer na região noroeste do Rio Grande do Sul (ABEGG; NETO, 2012). Já para o The Reptile Database (2015) e BRAVESDB (2016), a espécie distribui-se pelas regiões nordeste, centro-oeste, sudeste e alcança o estado do Paraná, e;

- *Crotalus durissus* é a espécie que apresenta a maior distribuição geográfica dentre as sete espécies da família Viperidae registradas no serpentário da UCS, indo desde o México até o Uruguai (ABEGG; NETO, 2012; THE REPTILE DATABASE, 2015).

Portanto, de acordo com as regiões de distribuição, as serpentes recebidas reafirmam as informações anteriores sobre suas distribuições, reforçando algumas informações e indo contra outras, o que é válido no sentido de incentivar pesquisas na área que possam situar de maneira mais eficiente as regiões de ocorrência dessas espécies. O recebimento dos 291 indivíduos, que possuem sua procedência registrada, permitiu mapear 26 municípios do RS como pontos de ocorrência, além de inferir quais são as espécies mais recebidas para cada cidade, conforme Figura 3. A cidade de Pelotas não está representada no mapa por escolha dos autores, para uma melhor visualização dos pontos de recebimento.



**Figura 3.** Mapa do estado do Rio Grande do Sul com os pontos de recebimento. **Fonte:** Elaborado pelos autores em Google Earth. / **Figure 3.** State Map of Rio Grande do Sul with receiving points. **Source:** Prepared by the authors in Google Earth.

Verifica-se na Figura 3 que a maior incidência de casos de serpentes foi em municípios localizados na Serra Gaúcha, como Nova Petrópolis, com 148 *Bothrops jararaca* recebidas, e Caxias do Sul, com 42 indivíduos, sendo que desses, 41 são *Bothrops jararaca* e apenas 1 recebimento de *Bothrops alternatus*.

Pode-se elencar inúmeras hipóteses para o índice de serpentes recebidas das cidades de Nova Petrópolis e Caxias do Sul. De acordo com a coordenadora do serpentário, no período de 2000 a 2006, a Polícia Ambiental (PATRAN) atuava de maneira intensa pela região,

atendendo aos chamados da população e realizando a entrega ao serpentário, o que poderia justificar a elevada quantidade de serpentes recebidas. No entanto, nos anos posteriores, a sistemática da Polícia Ambiental mudou, fazendo com que os animais fossem realocados, sem necessidade de levá-los até o serpentário e posterior soltura.

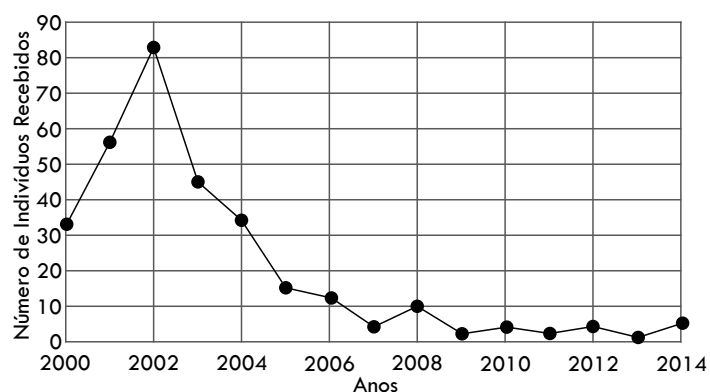
No ano de 2007, o serpentário passa a não ter nenhum registro para o município de Nova Petrópolis, enquanto que o município de Caxias do Sul, por situar-se na mesma cidade do serpentário, continuou recebendo alguns indivíduos, embora também seja evidente a redução. A redução no



contingente da polícia ambiental, redução da frota e chamadas e/ou até uma sensibilização da população, pode ter ocasionado à redução no número de registros no serpentário.

Por se localizar na cidade de Caxias do Sul, o serpentário é conhecido e lembrado pela comunidade caxiense, que desenvolve seu papel socioambiental, participando ativamente da proteção das espécies, através da captura de animais e da destinação ao serpentário para possível identificação e esclarecimento sobre os indivíduos.

Verifica-se na Figura 4, que os anos de maior incidência de recebimento das serpentes foram nos anos 2000 até 2004, sendo que nos anos de 2005 a 2014 reduziu-se o número de serpentes catalogadas no serpentário.



**Figura 4.** Número de indivíduos recebidos durante os últimos 15 anos. **Fonte:** Elaborado pelos autores. / **Figura 4.** Number of individuals received during the last 15 years. **Source:** Prepared by the authors.

De acordo com as finalidades da pesquisa, de investigar se existem relações entre a quantidade de registros de serpentes e os fatores abióticos, precipitação, temperatura e umidade do período analisado, os quais encontram-se na Tabela 1, os resultados obtidos a partir da análise comparativa desses fatores permitem destacar ausência dessa relação.

A relação entre quantidade de indivíduos recebidos com a precipitação anual não apresenta conexão, por exemplo: nos anos em que houve maior quantidade de recebimentos, a precipitação não foi mais abundante, da mesma forma, nos anos com pouca precipitação também não houve um número significativo de recebimentos.

Contudo, sabe-se que a temperatura é de suma relevância na vida dos répteis, já que são animais ectotérmicos e necessitam de calor para regular sua temperatura (CITADINI, 2011). Porém, os dados de chegada de serpentes em cada ano, aparentemente não estão correlacionados com as temperaturas mínima e máxima. A diferença de temperatura de um ano para outro ou a diferença mínima e máxima não foi suficiente para explicar a influência na quantidade de animais recebidos no serpentário. Pode-se inferir que não há diferença nos anos em que a temperatura máxima ou mínima anual foi muito alta ou muito baixa, se comparada com outros municípios, apesar de ter ocorrido uma diferença de até sete graus entre a temperatura máxima menor e a máxima maior.

Do mesmo modo, a relação entre a umidade e a quantidade de indivíduos também não apresentou relações quando comparado a quantidade de recebimento e a umidade relativa do ar presente em cada ano. Logo, acredita-se que a umidade não influencie nas atividades das serpentes de maneira a se relacionar com os números registrados.

Conforme o levantamento realizado, os municípios com maior índice de ocorrência são: Nova Petrópolis - que é uma cidade caracterizada por possuir fragmentos de floresta que cobrem uma grande extensão (GRINGS; BRACK, 2009); Antônio Prado - que se localiza em ambiente de transição entre a Mata Atlântica e os Campos de Cima da Serra (BERTUZZI, 2012), ambientes propícios para a sobrevivência dessas espécies, já que a vegetação fornece alimento e abrigo a essas serpentes; e, Caxias do Sul - que é uma cidade em que a cobertura vegetal vem sendo reduzida ao longo dos anos, já que é uma cidade com polo metalúrgico. Apesar disso, Caxias do Sul é caracterizada por possuir uma vegetação de campos e florestas, com predominância de Floresta Ombrófila Mista (IBGE, 1986).

Essa redução de vegetação pode ocasionar a migração das espécies para ambientes urbanos e eventualmente ocasionar o contato com o homem. Essa série de fatores pode interferir e influenciar na quantidade de indivíduos recebidos do município de Caxias do Sul.

As demais cidades não possuíram um número superior a 20 recebimentos durante o período analisado. Nessas condições, se faz necessário saber o estado de conservação dessas espécies e dos ambientes onde ocorrem, para que assim possam ser aplicadas ações de educação e gestão ambiental, conforme propõe Grings e Brack (2009).

O ambiente natural vem sendo degradado para a agropecuária, e com isso, as serpentes vão sendo cada vez mais pressionadas à pequenas áreas, o que compromete sua sobrevivência (BORÉM; RAMOS, 2002). Com a falta de alimento e áreas de vida, essas serpentes acabam desaparecendo ou não obtendo sucesso reprodutivo, reduzindo sua quantidade no meio ambiente e consequentemente causando um grande impacto no ecossistema, uma vez que as espécies apresentam relações de interdependência.

#### 4. Conclusão

O trabalho configura-se como um esforço a nível regional e nacional para buscar conhecer um pouco da distribuição das serpentes dos gêneros avaliados. O objetivo proposto neste trabalho foi alcançado, onde foi possível verificar a procedência regional das serpentes dos gêneros *Bothrops* e *Crotalus* e reafirmar as áreas descritas por alguns autores. Além disso, o trabalho foi o primeiro da região a realizar essa avaliação, não tendo sido encontrado outros trabalhos relacionados ou que tiveram tal proposta.

A avaliação dos fatores abióticos, precipitação, temperatura e umidade, e sua relação com a quantidade de serpentes registradas foi uma tentativa de criar hipóteses

para explicar tais registros elevados no serpentário, o que se mostrou inconclusivo. Não foi possível identificar relações entre esses fatores e as quantidades de serpentes, o que também evidencia a necessidade de melhores informações sobre as procedências dos indivíduos, pois auxilia no momento de avaliar os dados registrados.

## 5. Agradecimentos

Este estudo foi desenvolvido juntamente com o grupo de pesquisa Educação Ambiental: Ensino e Pesquisa em Jardins Zoológicos, aprovado pelo CNPq. O presente estudo faz parte de um projeto aprovado e reconhecido pela Universidade de Caxias do Sul, o Projeto DIGESER (Distribuição Geográfica de Serpentes).

## 6. Referências bibliográficas

- ABEGG, A. D.; E. NETO, O. M. **Serpentes do Rio Grande do Sul**. Tapera: Lew, 2012. 152 p.
- BARBO, F. E. **Composição, história natural, diversidade e distribuição das serpentes no município de São Paulo, SP**. 2008. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Biotecnologia, Instituto Butantan, USP, São Paulo, 2008. Disponível em: <[http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/87/87131/tde-07012009-131725/publico/FaustoErrittoBarbo\\_Mestrado.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/87/87131/tde-07012009-131725/publico/FaustoErrittoBarbo_Mestrado.pdf)>. Acesso em: 10 dez. 2015.
- BERTUZZI, I. **Produtores rurais orgânicos de Antônio Prado e Ipê, Rio Grande do Sul: analisando condições de sustentabilidade**. 2012. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ambiente e Desenvolvimento, Centro Universitário Univates, Lajeado, 2012. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/284/1/IdelmarBertuzzi.pdf>>. Acesso em: 05 dez. 2015.
- BORÉM, R. A. T.; RAMOS, D. P. **Seasonal and topographical variation of the litter nutrient contents of a atlantic forest fragment**. Cerne, Diamantina, v. 8, n. 1, p.42-59, jan. 2002. Disponível em: <[http://www.dcf.ufpa.br/artigos/13-022009288v8\\_n2\\_artigo%2004.pdf](http://www.dcf.ufpa.br/artigos/13-022009288v8_n2_artigo%2004.pdf)>. Acesso em: 12 ago. 2015.
- BRAVESDB. Brazilian Venomous Snakes Database. 2016. Disponível em: <<http://www.luar.dcc.ufmg.br/bravesdb/index.php?lan=en&op=species>>. Acesso em: 01 mar. 2016.
- CIT. Centro de Informação Toxicológica. 2014. Disponível em: <<http://www.cit.rs.gov.br/images/stories/2014.pdf>>. Acesso em: 10 maio 2016.
- CITADINI, J. M. **A influência da temperatura no comportamento defensivo em Tomodon dorsatus (Serpente, Dipsadidae)**. 2011. 72 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Fisiologia Geral, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011. Disponível em: <[http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41135/tde-26042011-232110/publico/Mestrado\\_Jessyca.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/41/41135/tde-26042011-232110/publico/Mestrado_Jessyca.pdf)>. Acesso em: 12 jan. 2016.
- CRISCI, J. V. **The voice of historical biogeography**. Journal of Biogeography 28, p. 157-168, 2001. Disponível em: <[http://ib.usp.br/~silvionihei/pdf/Crisci%202001\\_The%20voice%20of%20historical%20biogeography.pdf](http://ib.usp.br/~silvionihei/pdf/Crisci%202001_The%20voice%20of%20historical%20biogeography.pdf)>. Acesso em: 11 dez. 2015.
- GRINGS, M.; BRACK, P. **Árvores na vegetação nativa de Nova Petrópolis, Rio Grande do Sul**. Iheringia, Porto Alegre, v. 64, p.5-22, jun. 2009. Disponível em: <[http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20140328113053ih64\\_1\\_p005\\_022.pdf](http://www.fzb.rs.gov.br/upload/20140328113053ih64_1_p005_022.pdf)>. Acesso em: 22 mar. 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estados**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs>>. Acesso em: 10 maio 2016. IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Folha SH. 22 Porto Alegre e parte das folhas SH.22 Uruguaiana e SI.22 **Lagoa Mirim**: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro: IBGE, 1986.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. 2015. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/>>. Acesso em: 02 out. 2015.
- JUNIOR, E. F.; SOUZA, Í. S. **Os impactos ambientais decorrentes da ação antrópica na nascente do Rio Piauí - Riachão do Dantas/SE**. Revista Eletrônica da Faculdade José Augusto Vieira, São Paulo, n. 07, p.01-17, set. 2012. Disponível em: <[http://fjav.com.br/revista/Downloads/edicao07/Os\\_Impactos\\_Ambientais\\_Decorrentes\\_da\\_Acao\\_Antrópica\\_na\\_Nascente\\_do\\_Rio\\_Piauí.pdf](http://fjav.com.br/revista/Downloads/edicao07/Os_Impactos_Ambientais_Decorrentes_da_Acao_Antrópica_na_Nascente_do_Rio_Piauí.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2015.
- LEÃO, S. M. **História natural, modelagem de distribuição e conservação de Bothrops itapetiningae Boulenger, 1907 (Serpentes: Viperidae: Crotalinae), espécie endêmica do Cerrado**. 2012. 131 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Florestais, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <[http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12634/1/2012\\_SuelemMunizLeao.pdf](http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/12634/1/2012_SuelemMunizLeao.pdf)>. Acesso em: 21 fev. 2016.
- LEMA, T. de. **Os répteis do Rio Grande do Sul: atuais e fósseis, biogeografia, ofidismo**. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2002. 166 p.
- MACHADO, A.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. B. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília: MMA, 2008. 2 v. (Biodiversidade; 19).
- MARTINS, M.; MOLINA, F. B. **Répteis: Panorama geral dos Répteis Ameaçados no Brasil**. São Paulo, 2012. 52 p.
- PIMM, S. L.; RUSSEL, G. J.; GITTLEMAN, J. L.; BROOKS, T. M. **The future of biodiversity**. Science 269, p. 347-350, 1995. Disponível em: <<http://www.montana.edu/screel/Webpages/conservation%20biology/pimm%20et%20al%20-%20biodiversity.pdf>>. Acesso em: 18 jan. 2016.
- SEPLAN. Secretaria do Planejamento, Mobilidade e Desenvolvimento Regional. **Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SCP, 2016. Disponível em: <<http://www.atlassocioeconomico.rs.gov.br/default.asp>>. Acesso em: 10 maio 2016.
- SBH. Sociedade Brasileira de Herpetologia. 2015. Disponível em: <<http://www.sbherpetologia.org.br/>>. Acesso em: 29 nov. 2015.
- THE REPTILE DATABASE. 2015. Disponível em: <<http://www.reptile-database.org/>>. Acesso em: 20 nov. 2015.
- ZAHER, H. et al. **Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpentes, Caenophidia) with an emphasis on South American Xenodontines: a revised classification and descriptions of new taxa**. v. 49, p. 115-153, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/paz/v49n11/a01v49n11.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2016.
- ZANELLA, N.; CECHIN, S. Z. **Influência dos fatores abióticos e da disponibilidade de presas sobre comunidade de serpentes do Planalto Médio do Rio Grande do Sul**. Iheringia, Sér. Zoologia. Porto Alegre, 99(1):111-114. Disponível em: <<http://www.scielo.org/php/index.php>>. Acesso em: 20 dez. 2015.